

Göktaşı Avcılığı

Tarih boyunca kimi zaman insanların kötü karşılımlarına maruz kalıp parçalara ayrılan göktaşları, kimi zaman da uğur getireceği düşünülerek saygı duyulan nesnelere olmuş. Bugün ise başta gezegenlere ve asteroitlere olmak üzere başka dünyalara ait olduklarını biliyoruz. Eşsiz özelliklerinin ve güzelliklerinin yanı sıra bize anlatacakları hikâyeleri merak ettiğimizden onları aramaya çıkıyoruz, bulduklarımızı inceliyoruz. Peki, göktaşlarını nerede ve nasıl bulabiliriz?

Her ne kadar oluşumunun ilk döneminde daha yoğun olsa da Yer, oluştuğundan beri yoğun bir meteor bombardımanı altında. Yörüngesinde dolanıp duran Yer'in karşısına sürekli kuyruklu yıldızlardan, asteroitlerden, Ay'dan ve Mars'tan kopmuş taşlar ve gezegenlerarası toz parçacıkları çıkar. Bir günde Yer'in atmosferinden yaklaşık 40.000 ton bu tür kalıntı geçer. Ancak bu toz ve taş parçalarının çoğu küçük parçalara ayrılır ve Yer'in yüzeyine ulaşamaz.



James M. Baker

Ateş topları, kimi zaman o kadar parlak olur ki gündüz bile görülebilir. ABD'deki Jackson Gölü'nde 1972'de alınan bu görüntüde, sıra dışı parlaklıktaki bir göktaşı sadece birkaç saniye içinde gökyüzünde parlayıp kayboluyor. Küçük bir el arabası büyüklüğünde olduğu tahmin edilen bu göktaşı, yeryüzüne ulaşmadan Yer'in atmosferinden geçip gitti.

Genellikle bir kum tanesi ya da 2-3 milimetre büyüklüğündeki taş parçacıkları yeryüzüne ulaşamaz. Bu küçük göktaşları atmosferdeki yolculukları sırasında “yıldız kayması” deyişinin ortaya çıkmasına neden olan ışık izleri oluşturur. Bu izler, göktaşının atmosferden geçerken çevresindeki gazları iyonlaştırması sonucu yayılan ışığın izleridir. Fındık büyüklüğündeki ya da daha büyük göktaşları ise atmosferden geçerek Yer’e ulaşmayı başarır. Ateş topları olarak da bildiğimiz, gökyüzünde bazen yalnızca büyük bir parlamayla kendini gösteren bazen de büyük bir ses ve ışık patlamasına yol açan cisimler, işte bu büyüklükteki göktaşlarıdır. Bu göktaşları yeryüzüne ulaşmayı başarır, ancak Yer’in yoğun ve yıpratıcı atmosferinden geçişleri sırasında dış yapıları değişikliğe uğrar, hatta kütle kaybederek küçülürler.

Göktaşlarıyla ilgili kayıtlara bakıldığında ilginç bir ayrıntı dikkat çekiyor. Göktaşları aslında pek çok filmde ve romanda anlatıldığı üzere düştükleri yerde herhangi bir yangına neden olmaz. Tersine, yeni düşmüş bir göktaşını tutan insanlar,

elle tutulabilecek sıcaklıkta olduğunu söylüyor. . Elbette düştükleri yerde çukur (krater) oluşturup hasara yol açabilirler, ancak göktaşları hiçbir zaman düştüğü yerde yangın çıkarmamıştır. Öte yandan içeriği demir ve metalce zengin göktaşları, diğer göktaşlarından farklı olabilir. Demir ısıyı iyi ileten bir maddedir ve atmosferdeki sürtünmeden dolayı nadiren de olsa demirli göktaşlarının etrafında birkaç milimetre kalınlığında, aşırı sıcak bir katman olabilir. Yine de bu, ateş saçacak ya da herhangi bir yangına yol açacak kadar yüksek bir sıcaklık değildir. Göktaşlarının atmosferden geçişleri sırasında maruz kaldıkları yoğun sürtünmeye karşın sıcaklıklarının yüksek olmamasının nedeni, Yer’e ulaşmadan önce atmosferde ilerlerken ısınan yüzeylerinin eriyerek akıp gitmesidir.

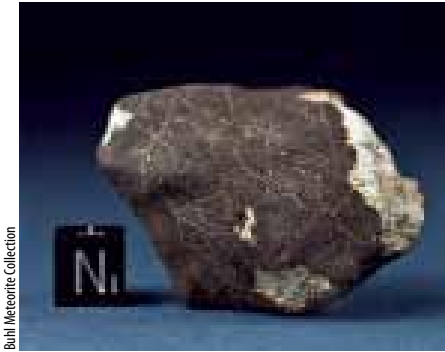
Bu yabancı taşları belirli fiziksel özellikleri sayesinde yeryüzündeki taşlardan ayırt edebiliriz. Her ne kadar Yer’e ait olmasalar da bazılarını Yer’deki taşlardan ayırt etmek çok zordur. Böyle göktaşlarının laboratuvarında incelenmesi gerekir.



Sikote Alin meteoritindeki parmak izleri



Akondrit meteorit



Boursour meteoritindeki daralma çatlakları



Bir H4 sınıfı göktaşının atmosferle karşılaşan yüzüyle (solda)



Manyetit minerali içeren bir kaya, göktaşı değil.



Mifflin meteoriti koyu kahverengi ergimiş kabuğu ve yuvarlanmış kenarlarıyla dikkat çekiyor. Ergimiş kabuğun kırıldığı bölgede göktaşının iç yapısı görülüyor.

Ergimiş Kabuk

Yeni düşmüş bir göktaşı “ergimiş kabuk” olarak adlandırılan, koyu kahverengi ve siyah bir katmana sahiptir. Bu katman ortalama olarak 1 milimetreden daha incedir. Atmosferden geçişi sırasında yüksek sıcaklık nedeniyle göktaşının yüzeyinden sürekli bir madde akışı olur. Bu madde akışı göktaşının düşmesine birkaç saniye kalıncaya kadar devam eder, bu nedenle ergimiş kabuk son birkaç saniye içinde oluşur.

Üç ana göktaşı grubundan biri olan taşlı göktaşları, olivin ve ortopiroksen mineralleriyle birlikte element haldeki demir taneciklerinden oluşur. Bu mineraller erime sıcaklığına ulaşmadığından tekrar kristalleşemez ve ergimiş kabuk içinde yüzerler. Olivin ve ortopiroksen mineralleri, kristalleşme olmadığından, soğuyunca düzensiz yapıda, açık kahverengi, camsı bir katman oluşturur-

ken demir tanecikleri oksitlenerek demir oksit mineralini yani manyetiti oluşturur. Bu katmanların karışımıyla da koyu kahverengi bir kabuk oluşur. Birçok göktaşının yüzeyinde bu şekilde koyu renkte ergimiş kabuk görülürken bazı göktaşlarında da krem ya da bej rengi kabuk görülür. Örneğin akondrit grubunda yer alan göktaşları, taşlı göktaşlarında olduğu gibi çoklu minerali bir yapıda olmadığından ve elementel demir veya demir oksit bileşiklerini içermediğinden ergimiş kabukları açık renk olur. Bu nedenle akondrit türündeki göktaşlarını ilk anda Yer'deki taşlardan ayırt etmek çok zordur, ancak camsı bir parlaklığa sahip olmaları onları ayırt etmemize yardımcı olabilir.

Bir diğer ana göktaşı grubundan demirli göktaşlarında ise ergimiş kabuk, taşlı göktaşlarında görülen kabuktan daha incedir. Yeni düşmüş bir demirli göktaşı,

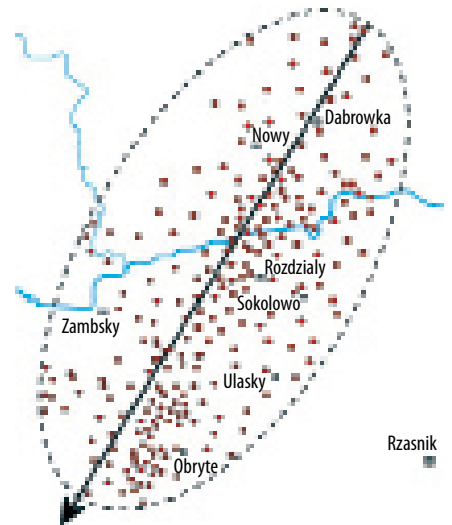
mavimsi siyah olur. Demirli göktaşlarının ergimiş kabuğu ise demir oksit minerallerinden oluşur ve silikatlı mineraller içermez. Diğer türden göktaşlarının ergimiş kabuklarından daha kırılgandır.

Ergimiş kabuk üzerinde görülen “daralma çatlakları” ise göktaşlarını ayırt etmemizi sağlayan bir diğer fiziksel özelliktir. Daha çok taşlı göktaşlarında görülen bu çatlaklar, ergimiş kabuğun hızla soğumasından kaynaklanır ve derinliği genellikle kabuğun kalınlığı kadardır.

Parmak İzleri ve Akış İzleri

Atmosferden geçerken meydana gelen madde akışının bir başka sonucu da göktaşlarının yüzeyindeki, “parmak izleri” denen ve yaklaşık başparmak büyüklüğündeki çukurlardır. Demirli göktaşlarında parmak izleri daha belirgin ve derinken, taşlı ve diğer göktaşlarında daha az derindir.

Göktaşları atmosferden geçerken akkor haline geldiklerinde, yüzeylerindeki eriyen maddelerin akışı “akış çizgileri” denen yapısal değişikliklere de neden olabilir. İnce akış çizgileri, göktaşının uç noktasından çevresine doğru (radyal olarak) uzanır. Çizgilerin uzanış biçimine bakarak göktaşının atmosferden ne şekilde geçtiğini de anlayabiliriz. Ergimiş kabuğun üzerinde oluşan bu izler de göktaşlarını rahatlıkla diğer taşlardan ayırt etmemizi sağlar.



Polonya'ya düşen Pultusk meteoritinin saçılma alanı

Demirli Göktaşlarına Ait Özellikler

Demir ve diğer metalleri içeren göktaşı grubuna ait göktaşları diğer göktaşlarına göre farklı özellikler gösterir. Bu özelliklerinden dolayı da onları ayırt etmek hayli kolaydır. Bu yüzden bulunan göktaşlarının % 80'inin demirli ve taşı-demirli göktaşı sınıflarına ait olması şaşırtıcı değildir.

Demir, Dünya'nın belirli yerlerinde bazalt ve tortul kayalarda serbest halde bulunsa da, diğer elementlerle kolay tepkimeye girebildiğinden (özellikle oksijen elementiyile) yerkabuğunda çok ender olarak serbest halde bulunur. Göktaşlarında ise saf halde ya da çeşitli oranlardaki nikel ile oluşturduğu bileşikler halinde bulunur. Bu nedenle demirli ya da az da olsa demirli bileşikler içeren göktaşları mıknatis tarafından çekilebilir ya da metal detektörlerle saptanabilir. Tabii metal içermeyen göktaşları mıknatislere ve detektörlere tepki vermez, ama özellikle metal detektörlerle arazide göktaşı bulmak olasıdır. Mıknatisle veya metal detektörlerle arama yaparken bir noktaya dikkat etmek gerekir. Yeryüzündeki kayalar, örneğin manyetit minerali bulunan kayalar da mıknatis ve detektörlere tepki verir. Dedektörlerle bulduğumuz bir taş parçasına hemen göktaşı demek yanlış olur. Böyle durumlarda göktaşının laboratuvarında incelenmesi gerekir.

Demirli göktaşlarının, onları kolaylıkla tespit etmemizi sağlayan bir başka ayırt edici özelliği ağırlıklarındadır. İçerdikleri demir ve diğer metal elementlerin ağırlığı nedeniyle Yer'deki taşlardan farklılık gösterirler. Hatta taşı göktaşları bile yeryüzündeki taşlardan daha ağırdır.

Göktaşlarını Nerede Bulabiliriz?

Göktaşları Yer üzerinde herhangi bir yere düşebilir. Her gün tonlarca toz ve taş parçası düşmesine rağmen bunların büyük bir bölümü okyanuslara düştüğünden Yer'e düşen göktaşlarının çok azına "rastlıyoruz". Nasıl gökyüzüne bilinçli bir şekilde baktığımızda daha çok ayrıntı görüyorsak, göktaşları hakkında daha fazla bilgi edinerek onları da herhangi bir yerde gördüğümüzde daha kolay tanıyabiliriz.

Göktaşlarını bulabileceğimiz belli başlı yerlerin başında kraterler gelir. Göktaşlarının yeryüzüne şiddetle çarpmasıyla oluşan bu çukurların etrafında göktaşları bulmak mümkündür. Çarpan göktaşının ufanıp parçalanma ihtimali çok yüksektir, bu nedenle kraterlerin etrafında metal dedektörlerle arama yapmak en doğru yöntemdir.

Kraterler dışında göktaşı bulma olasılığı en yüksek olan yer "saçılma alanı" denen, bir ateş topunun yeryüzündeki iz düşümü olarak tabir edebileceğimiz oval alanlardır. Bazı büyük ateş topları atmosferden geçişleri sırasında parçalara ayrılır. Küçük parçalar en yakına düşerken, daha büyük parçalar ovalin uzak olan diğer ucuna düşer. Buna bağlı olarak, bir arazide göktaşlarının büyüklüğüne göre nereye düştüğü saptanırsa göktaşının atmosfere giriş doğrultusu da tahmin edilebilir.

Ayrıca çöllerde, geniş düzlüklerde ve ovalarda da göktaşlarına rastlayabiliriz. Özellikle sıcak çöllerde ince kum üzerinde, koyu kahverengi ve siyah, parlak bir taş hemen fark edilebilir. Ekim 2008'de Sudan'ın Nübye Çölü'ne düşen asteroid parçalarını da renk farkından dolayı ayırt etmek hiç zor olmadı. Öyle ki Almahata Sitta olarak adlandırılan ana gök cismine ait toplam 47 parça göktaşı bulundu.

Göktaşlarının Önemi Ne?

Göktaşlarında çeşitli elementler nedeniyle oluşan farklı renkler, farklı oluşum mekanizmaları ve özellikler gösteren mineraller ve bu minerallerden oluşan çeşitli yapılar görülür. Bu yapılar petrografik, kimyasal ve metalurjik testlerle tespit edilerek Yer'den çok farklı bir ortamda nasıl oluştuğunu anlamaya çalışılır. Elde edilen sonuçlarla Güneş Sistemi'nin nasıl ve nelerden oluştuğu anlaşılabilir. Sadece Güneş Sistemi'nin oluşumu hakkında değil gezegenlerarası ortamda yaşanan çarpışmalar ve Ana Asteroid Kuşağı'ndaki cisimler hakkında da bilgi ediniriz. Gezegenimizin her an bir kaya parçasının çarpması tehlikesiyle karşı karşıya olduğunu düşünürsek, etrafımızda dolanan bu cisimler hakkında bilgi edinerek tehlike anında onlarla nasıl başa çıkabileceğimizi de anlayabiliriz.

Göktaşlarının aslında en büyük özelliği geçmişe ışık tutmalarıdır. Zamanda geriye gidemediğimizi düşünürsek göktaşları bizim için kolay bulunmayacak bir nimettir. Aslında onları bulmak zor da değil. Ne zaman, nerede karşımıza çıkacakları belli olmaz. Tabii bizim de onları nasıl "göreceğimizi" bilmemiz gerek.

Kaynaklar:
Oturak, S., "Uzaydaki Postacılar: Göktaşları", *Bilim ve Teknik*, TÜBİTAK, Yıl 44, Sayı 520, s. 70-73, Mart 2011.
Norton, O. R., Chitwood, L. A., *Field Guide to Meteors and Meteorites*, Springer, 2008.

<http://www.niger-meteorite-recon.de/en/start.htm>
Göktaşı Derneği Göktaşı Adlandırma Komitesi'nin göktaşı adlandırma rehberi: <http://www.meteoriticalsociety.org/bulletin/nc-guidelines.htm>
<http://www.meteorite-times.com/>

Göktaşlarının Adlandırılması

Göktaşları, Göktaşı Derneği Göktaşı Adlandırma Komitesi'nin belirlediği ölçütlere ve kurallara göre adlandırılır. Göktaşının ismi genel olarak bulunduğu yerin isminin kısaltması, bulunduğu yıl ve o bölgede bulunan kaçınıcı göktaşı olduğunu gösteren bir sayıdan oluşur. Örneğin ALH84001 adlı bir göktaşının Allan Hills adlı bölgede 1984 yılında bulunan 1. göktaşı olduğunu anlayabiliriz. Eğer o bölgede tek bir göktaşı bulduysa parantez içinde bulunduğu yılı belirterek sadece bölge ismi de kullanılabilir. Ayrıca özel isimler, yani göktaşını bulan kişinin ismi de adda kullanılabilir.